

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3111905号
(P3111905)

(45)発行日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(24)登録日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 B 5/20

識別記号

1 0 1

F I

G 0 2 B 5/20

1 0 1

請求項の数22(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-192371

(22)出願日 平成8年7月22日(1996.7.22)

(65)公開番号 特開平10-39130

(43)公開日 平成10年2月13日(1998.2.13)

審査請求日 平成10年9月28日(1998.9.28)

(73)特許権者 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 水谷 やよい

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ

株式会社 滋賀事業場内

(72)発明者 吉山 高史

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ

株式会社 滋賀事業場内

(74)代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

審査官 森口 良子

(56)参考文献 特開 平7-318723 (J P, A)

特開 昭54-59936 (J P, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルタの製造装置及び製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造装置であって、前記画素のサイズあるいは配列に応じて前記各ノズルユニットから吐出される前記画素材料滴の体積または付着位置を変更する変更手段を設けたことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項2】 前記画素材料滴の体積を変更する前記変更手段が、前記画素材料の吐出圧力もしくは前記ノズルユニットにおける画素材料滴の吐出周波数を制御するか、または異なるノズル径を有する前記ノズルユニットと切り替えることによる、請求項1のカラーフィルタの製造装置。

2

【請求項3】 前記ノズルユニットは、ノズル径が前記画素の短辺方向の長さの1/2以下に設定されている、請求項1又は2のカラーフィルタの製造装置。

【請求項4】 前記画素材料滴は、直径が前記画素の短辺方向の長さの2/3以下に設定されている、請求項1又は2のカラーフィルタの製造装置。

【請求項5】 前記複数のノズルユニットは、配置間隔が前記透明基板における画素間隔の整数倍に設定されている、請求項1乃至4いずれかのカラーフィルタの製造装置。

【請求項6】 前記複数のノズルユニットの配置間隔を個別に調整する調整手段が設けられている、請求項1乃至5いずれかのカラーフィルタの製造装置。

【請求項7】 さらに、前記複数のノズルユニットから吐出させる画素材料滴の体積差を±3%以内に制御する

(2)

3

体積制御手段を設けた、請求項1乃至6いずれかのカラーフィルタの製造装置。

【請求項8】 さらに、前記複数のノズルユニットのそれぞれを所望の吐出順序で制御する吐出制御手段を備えている、請求項1乃至7いずれかのカラーフィルタの製造装置。

【請求項9】 インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造方法であって、前記画素のサイズあるいは配列に応じて前記各ノズルユニットから吐出される前記画素材料滴の体積または付着位置を変更することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項10】 前記画素材料滴の体積を、前記ノズル径、前記画素材料の吐出圧力もしくは前記ノズルユニットにおける画素材料滴の吐出周波数の制御によって変更するか、または異なるノズル径を有する前記ノズルユニットと切り替えることによって変更する、請求項9のカラーフィルタの製造方法。

【請求項11】 前記ノズルユニットのノズル径を前記画素の短辺方向の長さの $1/2$ 以下に設定する、請求項9又は10のカラーフィルタの製造方法。

【請求項12】 前記画素材料滴の直径を前記画素の短辺方向の長さの $2/3$ 以下に設定する、請求項9又は10のカラーフィルタの製造方法。

【請求項13】 前記複数のノズルユニットの配置間隔を、前記透明基板における画素間隔の整数倍に設定する、請求項9乃至12いずれかのカラーフィルタの製造方法。

【請求項14】 前記複数のノズルユニットの配置間隔を個別に調整する、請求項9乃至13いずれかのカラーフィルタの製造方法。

【請求項15】 さらに、前記複数のノズルユニットから吐出させる画素材料滴の体積差を $\pm 3\%$ 以内に制御する、請求項9乃至14いずれかのカラーフィルタの製造方法。

【請求項16】 さらに、前記複数のノズルユニットのそれぞれを所望の吐出順序で制御する、請求項9乃至15いずれかのカラーフィルタの製造方法。

【請求項17】 インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造装置であって、前記各ノズルユニットに画素材料を供給する経路に配置されたフィルタと、前記フィルタへ振動を付与する加振手段とを備えたことを特徴とするカラーフィルタの製造装置。

【請求項18】 前記フィルタは、平均濾過サイズが前記ノズル径の $2/5$ 以下に設定されている、請求項17

4

のカラーフィルタの製造装置。

【請求項19】 前記フィルタの外部から前記画素材料の温度を制御する温度制御手段を備えている、請求項17又は18のカラーフィルタの製造装置。

【請求項20】 インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造方法であって、前記画素材料を、フィルタに振動を付与しながら濾過して前記各ノズルユニットに供給することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項21】 前記画素材料の平均濾過サイズを前記ノズル径の $2/5$ 以下とする、請求項20のカラーフィルタの製造方法。

【請求項22】 更に、前記振動を付与する位置で前記画素材料の温度を制御する、請求項20又は21のカラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルタの製造装置及び製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】OA機器類においては、画像表示手段として液晶パネル等のフラットパネルディスプレイが使用されている。このようなフラットパネルディスプレイでカラー画像を表示する際に使用されるカラーフィルタは、画素材料滴（インク滴）を短時間で精度良くパターンニングできることからインクジェット法によって製造されるものがある。

【0003】インクジェット法によるカラーフィルタの製造においては、例えば、透明基板上にブラックマトリクスによって形成された多数の区画に赤、緑、青（R、G、B）の各インク滴を所定の配列順序で付着させ、多数の画素からなる所定のカラーパターンを形成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、カラーフィルタは、非常に微細な多数の画素を各色ごとに所定の順序で配列したものである。このため、カラーフィルタの製造に際しては、隣接する画素間でインクが混ざりあい、異なり色の場合には混色が発生したり、同一色の場合にはインク滴が一方の画素側に偏って画素濃度がばらつく等によって、品位が低下するという問題があり、高品位のカラーフィルタを製造可能な製造装置及び製造方法の提供が望まれていた。

【0005】しかも、OA機器類の多様化に伴い、フラットパネルディスプレイで使用されるカラーフィルタにおいては、高品位で、画素の大きさや配列等において種々の態様のものが要求されるようになった。しかし、現状では上記したような多様化した要求を単一の製造装置

(3)

5

で満たすことが難しく、高品位で、多様化した要求に対応可能なカラーフィルタの製造装置及び製造方法の提供も望まれていた。

【0006】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、高品位なカラーフィルタを製造することが可能な製造装置及び製造方法を提供することを第一の目的とし、高品位で、多様化した要求に対応可能なカラーフィルタの製造装置及び製造方法の提供を第二の目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上記第一の目的を達成するため、インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造装置であって、前記各ノズルユニットに画素材料を供給する経路に配置されたフィルタと、前記フィルタへ振動を付与する加振手段とを備えた構成とし、インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造方法であって、前記画素材料を、フィルタに振動を付与しながら濾過して前記各ノズルユニットに供給する構成としたのである。

【0008】

【0009】

【0010】好ましくは、上記構成の製造装置及び製造方法においては、前記フィルタの平均濾過サイズを前記ノズル径の2/5以下に設定する。

【0011】更に好ましくは、上記構成の製造装置及び製造方法においては、前記画素材料の温度制御手段を備えた構成とし、前記フィルタの外部から前記画素材料の温度を制御する。一方、上記第二の目的を達成するため、インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造装置であって、前記画素のサイズあるいは配列に応じて前記各ノズルユニットから吐出される前記画素材料滴の体積または付着位置を変更する変更手段を設けた構成とし、インクジェット法により画素材料を複数のノズルユニットから吐出させ、吐出させた画素材料滴を透明基板のX方向及びY方向に所定の配列順序で付着させて多数の画素とするカラーフィルタの製造方法であって、前記画素のサイズあるいは配列に応じて前記各ノズルユニットから吐出される前記画素材料滴の体積または付着位置を変更する構成としたのである。

【0012】好ましくは、上記第二の目的を達成する製造装置及び製造方法においては、前記変更手段が、前記画素材料の吐出圧力もしくは前記ノズルユニットにおける画素材料滴の吐出周波数を制御するか、あるいは異なる

6

ノズル径を有する前記ノズルユニットと切り替えることにより、画素材料滴の体積を変更する構成とする。また好ましくは、上記第二の目的を達成する製造装置及び製造方法においては、前記ノズルユニットのノズル径を前記画素の短辺方向の長さの1/2以下に設定する。

【0013】更に好ましくは、上記第二の目的を達成する製造装置及び製造方法においては、前記画素材料滴の直径を前記画素の短辺方向の長さの2/3以下に設定する。好ましくは、上記第二の目的を達成する製造装置及び製造方法においては、前記複数のノズルユニットの配置間隔を前記透明基板における画素間隔の整数倍に設定する。

【0014】また好ましくは、上記第二の目的を達成する製造装置及び製造方法においては、前記複数のノズルユニットの配置間隔を個別に調整する調整手段を設ける。更に好ましくは、上記第二の目的を達成する製造方法においては、前記複数のノズルユニットから吐出させる画素材料滴の体積差を±3%以内に制御する。好ましくは、前記複数のノズルユニットのそれぞれを所望の吐出順序で制御する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、高品位なカラーフィルタを製造可能な本発明の第一の目的を達成するカラーフィルタの製造装置及び製造方法に係る一実施形態を図1乃至図2に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明のカラーフィルタの製造方法を適用したカラーフィルタの製造装置の概略構成を示すブロックダイアグラムである。

【0016】カラーフィルタの製造装置（以下、「製造装置」という）1は、複数のノズルユニット2、インクタンク3、加圧手段4及び体積制御手段5を備えている。複数のノズルユニット2は、赤、緑、青の各色ごとに設けられ、各色のインク滴をそれぞれのノズルユニット2から吐出させ、予め設定された所定の配列順序の多数の画素Pからなるカラーパターンを透明基板Gに形成する。各ノズルユニット2は、図示しない吐出ノズル、圧電振動素子、荷電電極及び偏向電極を有しており、加圧手段4によってインクタンク3から圧送されてくるインクを分裂させてインク滴とする。このとき、前記荷電電極は、所定の情報信号に基づいて印加されるパルス電圧によってインク滴に所定の電荷を付与する。一方、前記荷電電極によって電荷を付与されたインク滴は、前記偏向電極によって帯電レベルに応じて飛行経路が透明基板Gに矢印で示したX方向に偏向され、画素となるべき所定の位置に付着する。

【0017】尚、透明基板Gに付着しなかったインク滴は、図示しないガターによって回収される。また、透明基板Gは、予めブラックマトリクスが形成されているが、図1、図2においては省略されている。インクタンク3は、所定数分の図示を省略してあるが、それぞれ各色のインクごとに設けられ、色別のインクを貯留してい

7

る。

【0018】加圧手段4は、インクタンク3に貯留したインクを配管10を介して各ノズルユニット2に圧送する手段で、ポンプが使用される。体積制御手段5は、隣接する複数のノズルユニット2において前記各吐出ノズルが吐出するインク滴の体積差が3%以内となるように制御する。具体的には、レギュレータを用いて加圧手段4の吐出圧力を制御するか、又はファンクションジェネレータを用い、インク滴を生成する周波数を調整するか、もしくは径の異なるノズルの中から、なるべく吐出量が等しくなるよう選択し、それで吸収不可能な分は周波数や圧力で調整するなどして、それぞれの吐出ノズルから吐出されるインク滴の体積差が3%以内となるように制御する。

【0019】隣接する画素間でのインクの体積差が3%を明らかに越えると、画素の光学濃度のむらが肉眼で認められるようになることがある。体積差の確認方法としては、形成された膜の膜厚を膜厚計等により確認する方法がある。

【0020】まず、インクタンク3に貯留された赤色のインクは、加圧手段4で加圧されて配管10を通して各ノズルユニット2に圧送される。次に、各ノズルユニット2においては、前記圧電振動素子に印加される所定周期の電圧によってインクを分裂させてインク滴とする。次いで、分裂した各インク滴は、前記荷電電極から所定の電荷が付与された後、前記偏向電極からの電場により、飛行経路が帯電レベルに応じて透明基板Gに矢印で示したX、Y方向に偏向され、画素となるべき所定の位置に付着する。

【0021】このようにして、各色のインク滴によって予め設定された所定の配列順序の多数の画素からなるカラーパターンが形成された透明基板Gは、インクの仮キュア、本キュア等の各処理が施された後、保護膜、透明電極等を形成する工程を経て最終製品としてのカラーフィルタとされる。このとき、本発明のカラーフィルタの製造方法を適用した製造装置1においては、吐出圧力制御手段11および滴生成信号発生手段12が、隣接する複数のノズルユニット2において前記各吐出ノズルが吐出するインク滴の体積差が3%以内となるように制御している。従って、透明基板G上に形成される各色からなる多数の画素は、各色ごとに画素相互間におけるインクの量が略均等となる。この結果、透明基板Gは、画素相互間の色むらの発生が抑制される結果、最終製品として高品質のカラーフィルタが製造される。

【0022】ここで、上記実施形態は、インク滴の体積差を制御することで、高品質のカラーフィルタを製造する場合について説明した。しかし、かかる目的を達成する手段はこれに限定されないことは言うまでもなく、その手段を以下に簡単に説明する。まず、吐出制御手段6

(4)

8

い。吐出制御手段6としては、例えば、パーソナルコンピュータなどを使用し、複数のノズルユニット2のそれぞれを予め設定した所望の吐出順序で制御する。この制御手段6は、各ノズルに荷電電圧信号を与える順序を自由に変えることができ、複数のノズルユニット2の作動順序、従って、複数のノズルユニット2の吐出順序を制御する。

【0023】この吐出順序の制御は、例えば、赤インクの場合について説明すると、図2に示すように、第1ノズルユニット21～第3ノズルユニット23を制御し、先ず、第1ノズルユニット21で図2(a)に示すようにインク滴を塗布し、次に第2ノズルユニット22で図2(b)に示すようにインク滴を塗布する。しかる後、第3ノズルユニット23でインク滴を塗布すると、図2(c)に示すパターンが形成される。以下、同様の順序でインク滴の塗布を繰り返す。

【0024】このように、予め設定した所望の順序で塗布すると、複数のノズルユニット21～23相互間における吐出流量差が平均化される。この結果、透明基板Gは、形成される各色からなる多数の画素において、画素相互間の色むらの発生が抑制され、最終製品として高品質のカラーフィルタを製造することができる。また、図1に示したように、配管10にフィルタ7を配置しても、高品質のカラーフィルタを製造することができる。

【0025】即ち、フィルタ7は、インク中のゴミや凝集した顔料を濾過するもので、金属メッシュが使用されている。フィルタ7は、平均濾過サイズをノズルユニット2における前記吐出ノズルのノズル径の2/5以下、より好ましくは、ノズル径の1/5以下に設定する。平均濾過サイズがノズル径の2/5よりも大きくなると、インク中のゴミや凝集した顔料がフィルタ7で捕捉されることなく、各ノズルユニット2へ送られてしまう。この結果、これらが前記吐出ノズルの部分で詰まってしまい、吐出されるインクの飛行経路が乱されて高品位なカラーフィルタの製造が阻害される。一方、平均濾過サイズは、ノズル径に比べて極端に小さいとフィルタ7が目詰まりし易くなって好ましくない。平均濾過サイズは、0.5μmを越えるのが好ましい。そして、フィルタ7は、加振手段8によって超音波振動が付与される。なお、平均濾過サイズは、フィルタ7がそのサイズの粒子の95%以上を平均的に除去し得るような寸法を指す。

【0026】加振手段8は、配管10のフィルタ7を設けた部分に配置され、超音波槽8aと超音波振動子8bとを有し、超音波槽8a内にはフィルタ7の上部まで水が満たされ、槽内の水は熱交換器9によって冷却されている。超音波振動子8bとしては、例えば、ニッケル、フェライト等を用い、出力レベル100～600W、周波数は30～60kHzのものを使用する。従って、加振手段8は、フィルタ7の外部から超音波振動を付与し、フィルタ7に捕捉されたインク中のゴミや凝集した顔料

(5)

9

を破壊してフィルタ7の目詰まりを防止している。

【0027】熱交換器9は、超音波槽8a内の水を冷却するもので、これにより超音波振動子8bの振動によって昇温するインクを冷却し、インクの粘度変化を抑制している。このように配管10にフィルタ7を配置することによって、複数のノズルユニット2へ圧送されるインク中からゴミや凝集した顔料が排除される。従って、製造装置1においては、前記吐出ノズルの目詰まりが防止されると共に目詰まりに起因するインク滴の飛行経路の乱れが抑制される。この結果、製造装置1は、透明基板Gにインク滴を高精度に付着させることができ、極めて品質に優れたカラーフィルタを製造することができる。しかも、加振手段8の使用によって昇温するインクは、熱交換器9で冷却した超音波槽8a内の水によって冷却され、粘度変化が抑制されているので、この点からもインク滴の飛行経路が適正に維持される。

【0028】次に、高品位で、多様化した要求に対応可能な本発明の第二の目的を達成するカラーフィルタの製造装置及び製造方法に係る一実施形態を図3乃至図7に基づいて詳細に説明する。製造装置20は、図3に示すように、複数のノズルユニット21、インクタンク22、加圧手段23及び変更手段24を備えている。

【0029】複数のノズルユニット21は、赤、緑、青の各色ごとに設けられ、各色のインク滴DIKをそれぞれのノズルユニット21から吐出させ、予め設定された所定の配列順序の多数の画素Pからなるカラーパターンを透明基板Gに形成する。複数のノズルユニット21は、図4に示すように、画素Pの短辺方向（図3において矢印X方向）の配置間隔の整数倍で配置されている。複数のノズルユニット21をこのように配置すると、吐出位置を荷電信号制御によって大きく変更する必要がなく、滴の飛翔距離を最短にすることが出来、滴を高精度に塗布することが可能となるため、少々の外乱（空気乱れ）があったとしても、隣接するセル内に落下するのを防ぐことができる。

【0030】また、各ノズルユニット21は、図5に示すように、画素Pの短辺方向における配置間隔を個別に調整する調整手段21a、例えば、電動式マイクロメータが設けられている。尚、この調整手段として、偏向方向とノズル配列方向が同一である場合には、荷電量を可変とすることによって実現してもよい。図5において、符号25は複数のノズルユニット21が画素Pの短辺方向へ移動する際のガイドレールである。各ノズルユニット21は、図示しない吐出ノズル、圧電振動素子、荷電電極及び偏向電極を有しており、加圧手段23によってインクタンク22から圧送されてくるインクを分裂させてインク滴とする。ここで、前記吐出ノズルは、形成すべき画素の短辺方向の長さに対してノズル径を1/2以下とする。ノズル径が1/2よりも大きくなると、インク滴が画素に対して大きくなり過ぎ、画素の短辺方向に

10

はみ出してしまう場合もある。

【0031】このとき、前記荷電電極は、所定の情報信号に基づいて印加されるパルス電圧によってインク滴に所定の電荷を付与する。一方、前記荷電電極によって電荷を付与されたインク滴は、前記偏向電極によって帯電レベルに応じて飛行経路が透明基板Gに矢印で示したX、Y方向に偏向され、画素となるべき所定の位置に付着する。ここで、前記偏向電極は、前記画素のサイズあるいは配列に応じ、インク滴のX、Y方向における付着位置を変更させる変更手段としても機能する。

【0032】尚、透明基板Gに付着しなかったインク滴は、図示しないガターによって回収される。また、透明基板Gは、予めブラックマトリクスが形成されているが、各図においては省略されている。インクタンク22は、所定数分の図示を省略してあるが、それぞれ各色のインクごとに設けられ、色別のインクを貯留している。

【0033】加圧手段23は、インクタンク22に貯留したインクを配管26を介して各ノズルユニット21に圧送する手段で、例えば、ポンプ等が使用される。変更手段24は、加圧手段23あるいは各ノズルユニット21の前記圧電振動素子と電気的に接続され、画素のサイズあるいは配列に応じてインクの吐出圧力あるいはインク滴の吐出周波数を制御し、インク滴の体積を変更させる。変更手段24としては、例えば、レギュレータまたはファンクションジェネレータ等が使用される。ここで、変更手段24は、インク滴の体積を変更させるが、インク滴の直径が、形成すべき画素の短辺方向の長さの2/3以下となるように設定する。インク滴の直径が2/3よりも大きくなると、インク滴が画素に対して大きくなり過ぎ、画素の短辺方向にはみ出してしまうことがある。

【0034】本実施形態の製造装置20は上記のように構成されており、以下に述べる製造方法に従って高品位で、種々の画素サイズあるいは画素配列を有するカラーフィルタを製造する。ここで、それぞれのインクタンク22に貯留された各色のインクは、加圧手段23で加圧されて配管26を通して各ノズルユニット21に圧送されてゆくの、以下の説明においては単一の色、例えば、赤色のインクについて説明し、他の色のインクについては説明を省略する。

【0035】先ず、インクタンク22に貯留された赤色のインクは、加圧手段23で加圧されて配管26を通して各ノズルユニット21に圧送される。次に、各ノズルユニット21においては、前記圧電振動素子に印加される所定周期の電圧によってインクを分裂させてインク滴とする。次いで、分裂した各インク滴は、前記荷電電極から所定の電荷が付与された後、前記偏向電極からの電場により、飛行経路が帯電レベルに応じて透明基板Gに矢印で示したX方向に偏向され、画素となるべき所定の位置に付着する。

(6)

11

【0036】そして、製造装置20は、インク滴によるカラーパターンの形成に際し、前記荷電電極に印加される荷電電圧を制御して前記X方向におけるインク滴の付着位置を変更させたり、また、変更手段24によってインク滴の大きさを変更することで、画素の大きさや配列等の変更に自在に対応する。このようにして、各色のインク滴によって予め設定された所定の配列順序の多数の画素からなるカラーパターンが形成された透明基板Gは、インクの仮キュア、本キュア等の各処理が施された後、保護膜、透明電極等を形成する工程を経て最終製品としてのカラーフィルタとされる。

【0037】このとき、本発明のカラーフィルタの製造方法を適用した製造装置20においては、前記荷電電極によって前記X方向におけるインク滴の付着位置を変更させたり、変更手段24によって、加圧手段23によるインクの吐出圧力あるいは各ノズルユニット21の前記圧電振動素子によるインク滴の吐出周波数を制御し、インク滴の体積を変更することで、透明基板G上に形成すべき多数の画素の大きさや配列等の変更に容易に対応している。尚、言うまでもないが、各ノズルユニット21が、画素Pの短辺方向における位置がずれているような場合には、調整手段21aによって位置調整する。

【0038】ここで、例えば、画素サイズの変更は、図6(a)、(b)に示すように行う。即ち、画素P1から大きさの異なる画素P2にサイズを変更するときは、図6

(a)に示すように、前記荷電電極への電圧印加のオンオフによって前記X、Y方向におけるインク滴DIKの付着位置を変更させたり、図6(b)に示すように、インク滴の大きさを画素P1に対応する体積のインク滴DIK1から画素P2に対応する体積のインク滴DIK2に変更する。

【0039】このとき、インク滴の体積は、例えば、変更手段24によって加圧手段23によるインクの吐出圧力を4倍に制御すると約2倍に、また、前記圧電振動素子による吐出周波数を1/2に制御すると2倍に変更することができる。更に、ノズルユニット21の前記吐出ノズルの直径を2^{1/3}に変更すると、インク滴の体積を2倍にすることができる。

【0040】また、ノズルユニット21は、図7に示すように、回転板21bにそれぞれ直径の異なる複数の吐出ノズル21c~21eを設け、回転板21bを図示しない回転手段によって回転させることでインク滴を吐出するときのノズル径を変更するようにしてもよい。以上のように、本実施形態のカラーフィルタの製造装置及び製造方法においては、インクジェット法によるカラーフィルタの製造に際し、画素サイズや配列の変更に対し極めて柔軟に対応することが可能となるうえ、上記画素サイズ等を変更する場合、新たな画素形成用マスクを作成する必要がなくなり、カラーフィルタの製造における上記変更に伴うコストを著しく低減でき、製造時間も大幅

12

に短縮することができる。

【0041】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の請求項17及び請求項20に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記フィルタに加振手段で振動を付与しながら前記画素材料を濾過するので、フィルタに捕捉された画素材料中のゴミや凝集した顔料が破壊され、フィルタの目詰まりが防止されるので、高品位なカラーフィルタを製造するという第一の目的を達成することができる。

【0042】また、請求項18及び請求項21に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記フィルタの平均濾過サイズを前記ノズル径の2/5以下に設定するので、画素材料中のゴミや凝集した顔料がフィルタで好適に捕捉され、ノズルユニットを詰まらせることがないので、画素材料滴の飛行経路が乱されず、製造されるカラーフィルタの品位が一層向上する。

【0043】更に、請求項19及び請求項22に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記画素材料の温度制御手段を備えた構成とし、前記フィルタの外部から前記画素材料の温度を制御するので、画素材料の温度変化に伴う粘度の変化が抑制されるので、画素材料滴の飛行経路が適正に維持され、従って、製造されるカラーフィルタの品位が一層向上する。

【0044】また、請求項1及び請求項9に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、高品位で、画素の大きさや配列等の異なる多様化した要求に対応可能という第二の目的を達成することができる。しかも、請求項1及び請求項9の装置及び方法によれば、インクジェット法によるカラーフィルタの製造に際し、画素サイズや配列の変更に対し極めて柔軟に対応することが可能となるうえ、上記画素サイズ等を変更する場合、新たな画素形成用マスクを作成する必要がなくなり、カラーフィルタの製造における上記変更に伴うコストを著しく低減でき、製造時間も大幅に短縮することができるという、従来にはない優れた効果を奏することができる。

【0045】このとき、請求項2及び請求項10に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記変更手段が、前記画素材料の吐出圧力もしくは前記ノズルユニットにおける画素材料滴の吐出周波数を制御するか、または異なるノズル径を有する前記ノズルユニットと切り替えることにより、画素材料滴の体積を変更する構成とするので、画素材料滴の体積を容易に変更することができる。

【0046】また、請求項3及び請求項11に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記ノズルユニットのノズル径を前記画素の短辺方向の長さの1/2以下に設定し、また、請求項4及び請求項12では、前記画素材料滴の直径を前記画素の短辺方向の長

(7)

13

さの2/3以下に設定するので、各画素における画素材料滴の短辺方向へのはみ出しが抑制され、カラーフィルタの品位が一層向上する。

【0047】請求項5及び請求項13に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記複数のノズルユニットの配置間隔を前記透明基板における画素間隔の整数倍に設定するので、各ノズル口から画素までの飛翔距離を最短とすることが出来、外乱による滴位置精度不良の発生を抑制することができる。また、請求項6及び12に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記複数のノズルユニットの配置間隔を個別に調整する調整手段を設けるので、ノズルユニットの僅かな位置ずれを個々に矯正することができる。更に、請求項7、15に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、複数のノズルユニットから吐出させる画素材料滴の体積差を±3%以内に制御するので、隣接する画素間における光学濃度のむらの発生が抑えられ、製造されるカラーフィルタの品位が一層向上する。一方、請求項8、16に記載したカラーフィルタの製造装置及び製造方法によれば、前記複数のノズルユニットのそれぞれを所望の吐出順序で制御するので、複数のノズルユニット相互間における吐出流量差が平均化され、画素相互間の色むらの発生が抑制され、最終製品としてのカラーフィルタの品位が一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の目的を達成するカラーフィルタの製造方法を適用した製造装置の概略構成を示すブロックダイアグラムである。

【図2】図1の製造装置において、吐出制御手段によって複数のノズルユニットのそれぞれを所望の吐出順序で制御した場合をモデル的に示したプロセス図である。

【図3】本発明の第二の目的を達成するカラーフィルタの製造方法を適用した製造装置の概略構成を示すブロックダイアグラムである。

【図4】図3の製造装置における複数のノズルユニット

14

の配置間隔を示す概略説明図である。

【図5】図3の製造装置における複数のノズルユニットにおける配置間隔の調整手段を示す概略図である。

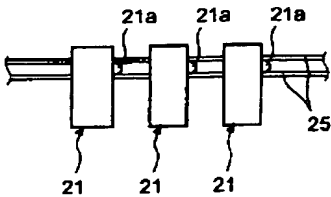
【図6】画素サイズの変更において、インク滴の付着位置を変更する場合(図6(a))と、インク滴の体積を変更する場合(図6(b))とを示す説明図である。

【図7】ノズルユニットの変形例を示す斜視図である。

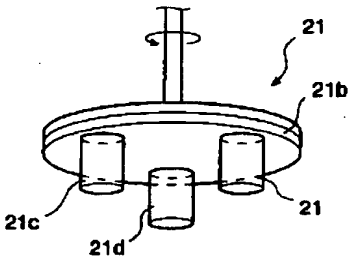
【符号の説明】

1	製造装置
10 2	ノズルユニット
3	インクタンク
4	加圧手段 4
5	体積制御手段
6	吐出制御手段
7	フィルタ
8	加振手段
8 a	超音波槽
8 b	超音波振動子
9	熱交換器
20 1 0	配管
2 0	製造装置
2 1	ノズルユニット
2 1 a	調整手段
2 1 b	回転板
2 1 c ~ 2 1 e	吐出ノズル
2 2	インクタンク
2 3	加圧手段
2 4	変更手段
2 5	ガイドレール
30 2 6	配管
DIK	インク滴
DIK1、DIK2	インク滴
G	透明基板
P	画素
P1、P2	画素

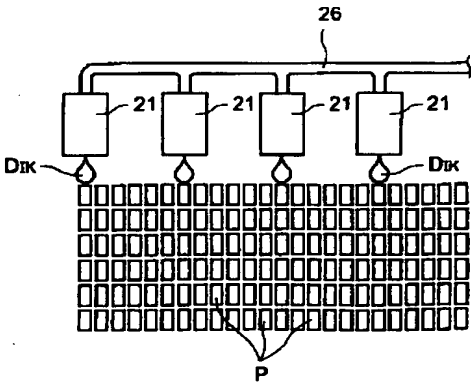
【図5】



【図7】

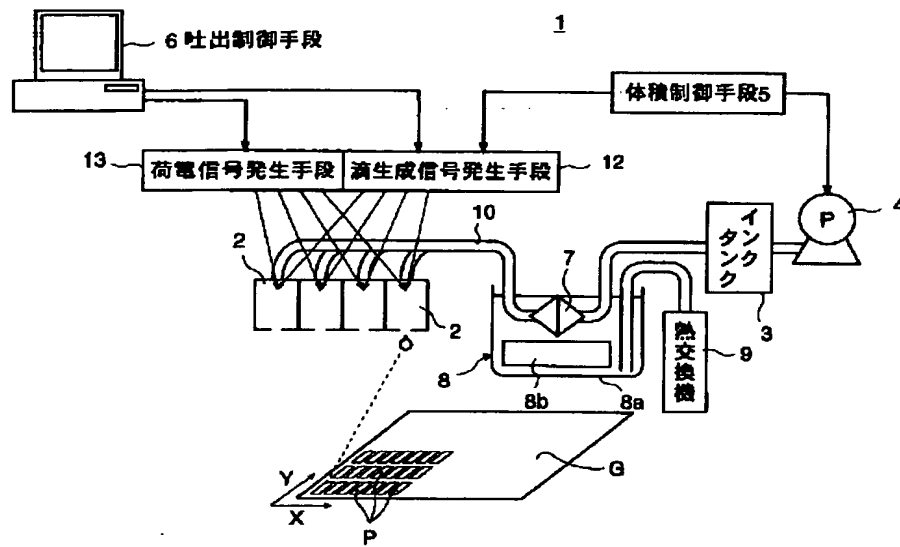


【図4】

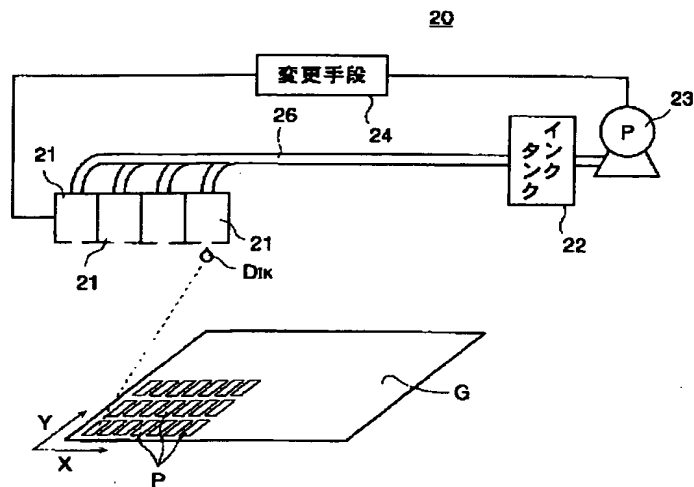


(8)

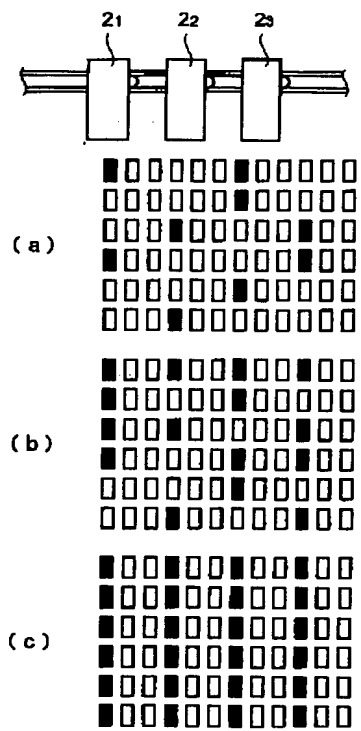
【図1】



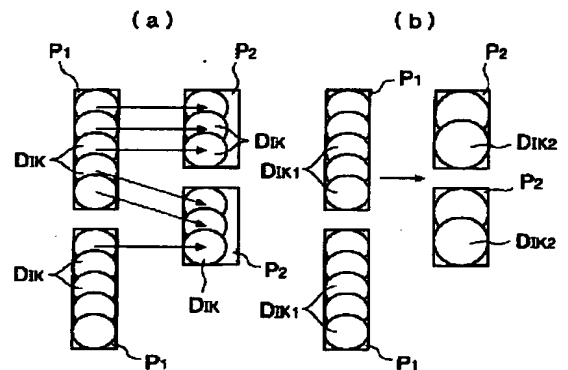
【図3】



【図2】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G02B 5/20 101